

## *Drassodes lapidosus* und *Drassodes cupreus* (Araneae: Gnaphosidae) – eine unendliche Geschichte

Angelo Bolzern & Ambros Hänggi

### **Abstract: *Drassodes lapidosus* and *Drassodes cupreus* (Araneae: Gnaphosidae) – a never-ending discussion.**

According to PLATNICK (2006) the taxa *Drassodes lapidosus* (Walckenaer, 1802), the type species of the genus *Drassodes* (Westring, 1851), and *Drassodes cupreus* (Blackwall, 1834) are two valid species. However, GRIMM (1985) merged them into one taxon. Different taxonomists have separated these species by the positions of the teeth in the frontal margin of the chelicerae and by the proportions of the palpal segments in males. Females are separated by the proportions of different features in the epigyne. The altitude at which they occur is used for separation, too. The aim of this paper is to discuss whether these characteristics really allow the separation of these two taxa. In order to solve this taxonomical problem, 116 male and 108 female specimens from Central Europe were examined. The variation of the mentioned characters is shown. Spearman's rho correlations and factor analyses are presented. The results show that there are transitions between the two taxa *D. lapidosus* and *D. cupreus* and, thus, they cannot be separated using the diagnostic features currently available.

**Key words:** morphological characters, spiders, taxonomy

*Drassodes lapidosus* (Walckenaer, 1802), die Typusart der Gattung *Drassodes* (Westring, 1851), und *Drassodes cupreus* (Blackwall, 1834) sind nach PLATNICK (2006) zwei valide Arten. Zudem führt er eine valide Unterart auf, *D. lapidosus bidens* (Simon, 1878), welche nur als Männchen aus Frankreich bekannt ist. Dieser Auftrennung gegenüber steht die Zusammenfassung der Taxa durch GRIMM (1985).

Zur Unterscheidung werden allgemein die folgenden von ROBERTS (1985, 1995) genannten Merkmale beigezogen (vgl. Abb. 1): **Männchen:** Chelizerenbezahnung, das Verhältnis der Bulbuslänge (BL) zur Tarsuslänge (Cymbiumlänge, TAL) sowie kleine Unterschiede in der Struktur des Bulbus. Die Größe und Form der Tibia-Apophyse sowie das Verhältnis Tibialänge (TIL) zu Tarsuslänge beschreibt Roberts als sehr variabel. **Weibchen:** Verhältnis der Spanne der anterioren Receptakeln (ARS) zur Spanne der posterioren Receptakeln (PRS), sowie Verhältnis der Scapusbreite (SB) zur Epigynbreite (EB).

In der früheren Vergangenheit umfasste der Artkomplex um *D. lapidosus* noch weitere Taxa, was in der Literatur zu Verwirrung und Ver-

wechslung führte. Hier sei deshalb ein kurzer Überblick über die wichtigsten Arbeiten aufgeführt: SIMON (1914) führt in seiner Arbeit bei den männlichen Individuen *D. lapidosus* auf und stufte *D. cupreus* aufgrund hoher Variabilität der angegebenen Merkmale als Unterart ein. Zusätzlich zu *D. lapidosus cupreus* führt er zwei weitere Unterarten, *D. lapidosus macer* und *D. lapidosus bidens* auf. Simon erwähnt auch, dass zwischen *D. l. macer* und der Typusart betreffend der Größe häufig Übergänge zu beobachten sind. Zwischenformen sind laut Simon auch von *D. l. bidens* und *D. l. cupreus* bekannt. Für die Weibchen findet Simon kein konstantes Unterscheidungsmerkmal, um die verschiedenen Formen aufzutrennen.

REIMOSER (1937) führt *D. l. macer* als Varietät des Männchens von *D. lapidosus*. Die Abbildungen der Chelizerenbezahnung und der Epigyne wären nach ROBERTS (1995) klar *D. lapidosus* zuzuordnen. Diese Varietät kommt nach REIMOSER (1937) überall mit der Grundform vor. TULLGREN (1946) erwähnt ebenfalls die bei den Männchen vorkommenden Formen *macer* und *cupreus*. Seine Abbildungen der männlichen Taster entsprechen nach ROBERTS (1995) eher *D. cupreus* oder Zwischenformen. Die Epigyne wäre nach den Merkmalen von Roberts eindeutig *D. cupreus* zuzuordnen. LOCKETT & MILLIDGE (1951) beschreiben die beiden männlichen Variationen *macer* und *cupreus*. Sie schreiben, dass die Chelizerenbezahnung und

Angelo BOLZERN, Naturhistorisches Museum Basel, Abteilung Biowissenschaften, Augustinergasse 2, CH-4001 Basel, Switzerland, E-Mail: angelo.bolzern@bs.ch

Dr. Ambros HÄNGGI, Naturhistorisches Museum Basel, Abteilung Biowissenschaften, Augustinergasse 2, CH-4001 Basel, Switzerland, E-Mail: ambros.haenggi@bs.ch

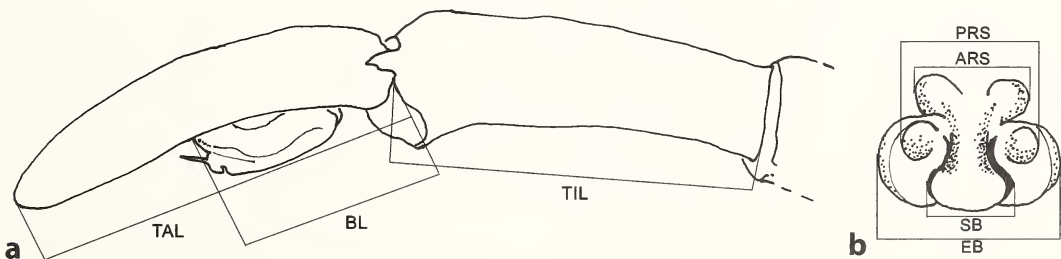
die Tibia-Apophyse des männlichen Pedipalpus aufgrund von allometrischem Wachstum variieren. Der Abstand der Zähne auf den männlichen Chelizeren ist das Unterscheidungsmerkmal der *D. lapidosus*-Gruppe – dieser Abstand schein aber nicht abhängig von der Größe der Tiere zu sein. Bei den Weibchen konnten LOCKET & MILLIDGE (1951) keine Unterscheidungsmerkmale finden. Die abgebildete Epigyne entspricht nach ROBERTS (1995) derjenigen von *D. cupreus*. Etwas später führen LOCKET et al. (1974) die Varietäten *macer* und *cupreus* zusammen, korrigieren die Bezeichnung der Epigynenabbildung aus dem früheren Werk (LOCKET & MILLIDGE 1951) und erheben das Taxon als *D. cupreus* auf Artniveau. LOCKET et al. (1974) erwähnen, dass die Variabilität der Epigyne aufgrund ihrer Untersuchung nicht zufriedenstellend abgeschätzt werden kann („Not enough specimens have been examined yet to determine satisfactorily the extent of the variations and possible morphological overlap between the species“). Als unterstützendes Element zur Auftrennung der Arten *D. lapidosus* / *cupreus* führen die Autoren an, dass beide Taxa in bestimmten Lebensräumen in England unter Ausschluss der anderen Art anzutreffen sind. Jedoch wird ebenso syntopes Vorkommen erwähnt.

PLATNICK & SHADAB (1976) bildeten in ihrer Revision sowohl den männlichen Taster, wie auch die Epigyne von *D. lapidosus* ab. Die Epigyne ist aber nach ROBERTS (1995) *D. cupreus* und nicht *D. lapidosus* zuzuordnen. Unterstützt wird die Auftrennung des *D. lapidosus*-Komplexes auch durch THALER (1981), der zusätzlich einen Höhengradienten als auftrennendes Element in den Alpen einbringt. Danach sind alle

Tiere über etwa 1000 m NN dem Taxon *D. cupreus* zuzuordnen, die unter 1000 m NN *D. lapidosus*. GRIMM (1985) führt in der Revision der Gnaphosiden Mitteleuropas nur *D. lapidosus* als valide Art auf, da sie aufgrund des ihr vorgelegenen Materials die Formen nicht eindeutig auftrennen kann. Die Chelizerenbezeichnung bezeichnet sie nach einer Nachuntersuchung der Originalserie von Simon als sehr variabel mit Übergängen zwischen den Varietäten. Auch bei jüngeren Arbeiten wird ersichtlich, dass die Zuordnung nach ROBERTS (1985, 1995) problematisch ist. Beispielsweise ist die Abbildung des männlichen Tasters im Buch von SONG et al. (1999) *D. cupreus* zuzuordnen, während die Epigynezeichnung eine „Zwischenform“ darstellt. Die Abbildung der Epigyne im Werk von NAMKUNG (2002) entspricht eindeutig der von *D. cupreus*, die des Tasters jedoch der von *D. lapidosus*. Auch wäre die Abbildung der Epigyne von *D. lapidosus* in der Arbeit von DELTSHEV (2003) ebenso gut *D. cupreus* zuzuordnen. ESYUNIN & TUNEVA (2001) bezeichnen ihre Abbildungen mit *D. lapidosus*. Sie schreiben aber, dass die im Uralgebiet gefundenen Tiere, wie auch die Tiere aus Asien (MARUSIK & KOPONEN 2000), der Europäischen „*cupreus*-Form“ entsprechen. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, mit der Untersuchung einer größeren Anzahl Individuen zu klären, ob es die erwähnten Unterscheidungskriterien erlauben, die beiden Taxa *D. lapidosus* und *D. cupreus* zu trennen.

## Material & Methoden

Es wurden 116 männliche und 108 weibliche Tiere untersucht, welche als *D. lapidosus* oder *D. cupreus* determiniert waren. Aus folgenden Regionen wur-



**Abb. 1:** Gemessene Merkmale am männlichen Taster (a) und an der Epigyne (b). Tarsuslänge (TAL), Bulbuslänge (BL), Tibialänge (TIL), Spanne der anterioren (ARS) und der posterioren (PRS) Receptakeln, Scapusbreite (SB), Epigynenbreite (EB).

**Fig. 1:** Measured characters of the male palp (a) and the epigyne (b). Tarsus length (TAL), bulb length (BL), tibia length (TIL), span of the anterior (ARS) and the posterior (PRS) spermathecae, scapus width (SB), epigyne width (EB).

den Belegtieren untersucht:

CH: Umgebung Basel BS/BL, 300-560 m NN (37 ♂, 20 ♀); Jura JU, 700-960 m NN (3 ♂, 2 ♀); Umgebung Bern BE, 550 m NN (1 ♂), ; Berner Oberland BE, 1050-1800 m NN (3 ♂, 9 ♀); Wallis VS, 1050-1610 m NN (3 ♂, 38 ♀); Uri UR, 750 m NN (1 ♂); Graubünden GR, 850-1960 m NN (9 ♂, 6 ♀); Tessin TI, 465-1100 m NN (5 ♂, 2 ♀). DE: Baden-Württemberg, 500 m NN (6 ♀); Brandenburg (2 ♂); Nordrhein-Westfalen, 400 m NN (1 ♂); Sachsen, 170-460 m NN (26 ♂, 8 ♀); Bayern, 1480-2170 m NN (10 ♂, 6 ♀); Bergener Moor, 100 m

NN (4 ♂); Oberharz, 700 m NN (1 ♂); Niedersachsen, 30-50 m NN (2 ♂, 1 ♀). AT: Steiermark, 300 m NN (1 ♂), ; Salzburg, 1880 m NN (1 ♂). SK: Weisse Karpaten, 950 m NN (4 ♂, 4 ♀); FR: Elsass, 250 m NN (1 ♂, 1 ♀); Alpes-Maritimes, 100 m NN (3 ♀). IT: Südtirol, 950 m NN (1 ♂); Abruzzo, 265 m NN (1 ♀). SE: Öland 200 m NN (1 ♀).

Die Belege stammen aus den Sammlungen des Naturhistorischen Museums Basel, des Museums für Tierkunde Dresden, des Naturhistorischen Museums Bern und der Sammlung von C. Muster.

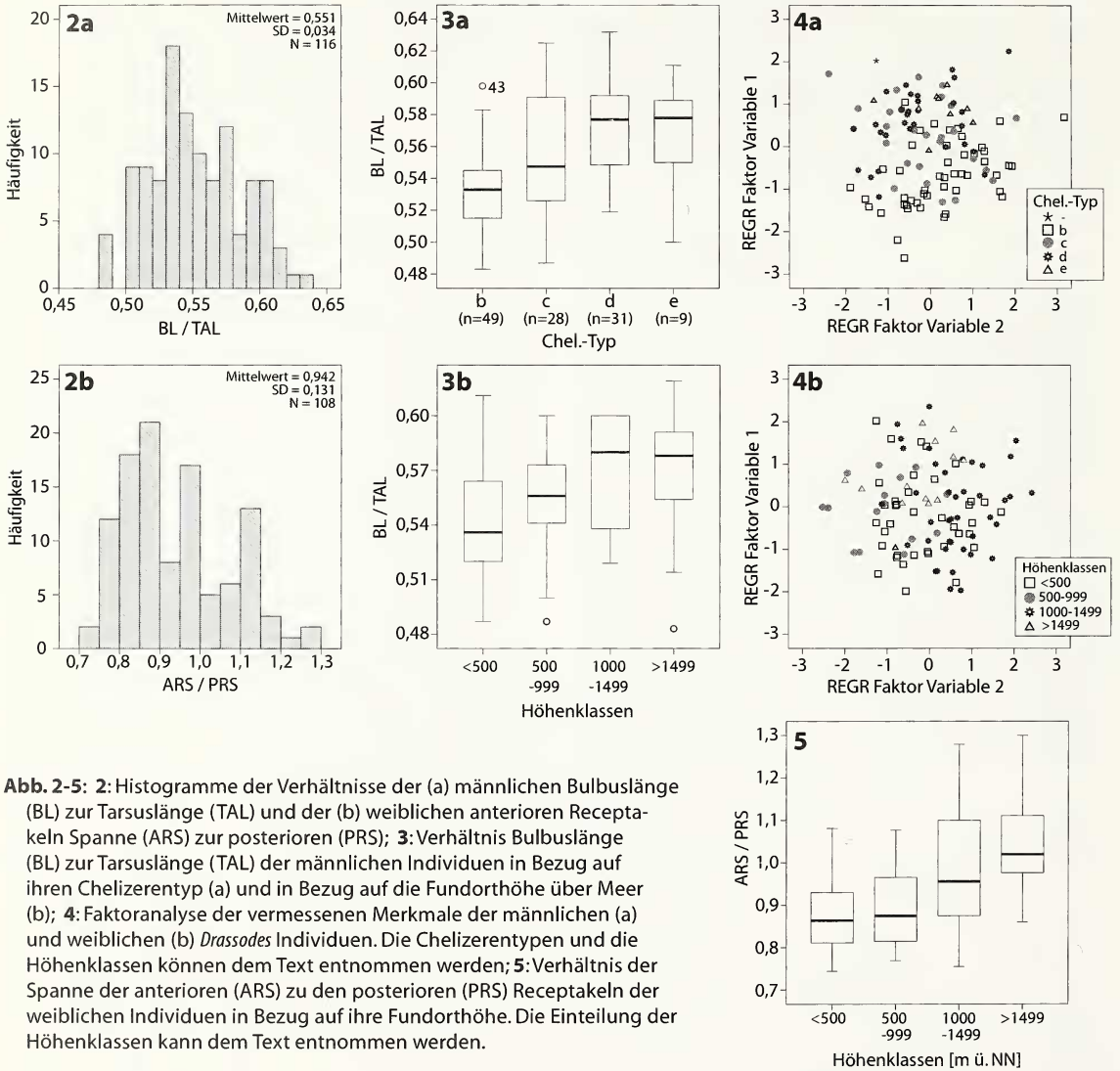


Abb. 2-5: 2: Histogramme der Verhältnisse der (a) männlichen Bulbuslänge (BL) zur Tarsuslänge (TAL) und der (b) weiblichen anterioren Receptakeln Spanne (ARS) zur posterioren (PRS); 3: Verhältnis Bulbuslänge (BL) zur Tarsuslänge (TAL) der männlichen Individuen in Bezug auf ihren Chelizerentyp (a) und in Bezug auf die Fundorthöhe über Meer (b); 4: Faktoranalyse der vermessenen Merkmale der männlichen (a) und weiblichen (b) *Drassodes* Individuen. Die Chelizerentypen und die Höhenklassen können dem Text entnommen werden; 5: Verhältnis der Spanne der anterioren (ARS) zu den posterioren (PRS) Receptakeln der weiblichen Individuen in Bezug auf ihre Fundorthöhe. Die Einteilung der Höhenklassen kann dem Text entnommen werden.

Fig. 2-5: 2: Histograms of the ratios of the (a) male bulb length (BL) to the tarsus length (TAL) and the (b) female anterior (ARS) to the posterior (PRS) spermathecae span; 3: Relationship of the bulb length (BL) to the tarsus length (TAL) of the male individuals regarding their chelicerae types (a) and the altitude of the site where the individuals were captured (b); 4: Factor analysis of the measured characters of male (a) and female (b) *Drassodes* specimens. The chelicerae types and the altitude categories can be seen in the text; 5: Relationship of the span of the anterior (ARS) to the posterior (PRS) spermathecae of the female specimens regarding the altitude of the site where the individuals were captured. The altitude categories can be seen in the text.

Die Tiere wurden unter einem Stereomikroskop mit einem Okularmaßstab (120 Einheiten) vermessen. Die Vergrößerung (25x bis 64x) wurde entsprechend den zu vermessenden Strukturen angepasst und bei der ganzen Serie jeweils konstant gehalten. Bei den männlichen Tieren wurden am Taster die Tibialänge (TIL), die Tarsuslänge (TAL) und die Bulbuslänge (BL) gemessen (Abb. 1a). Zudem wurde die Bezahnung des oberen Chelizerenfalzes einem der von GRIMM (1985) bezeichneten Typen b-e zugeordnet. Da der Typ a kaum vom Typ b abweicht, wurde dieser mit Typ b zusammen erfasst. Für Korrelationsanalysen wurden die Chelizerentypen in entsprechende Klassen von 1 bis 4 (b=1, c=2, d=3, e=4) eingeteilt. Bei den Weibchen wurde die Distanz der äußersten Punkte der anterioren (ARS) und posterioren Receptakeln (PRS), die Breite des Scapus (SB) und die Epigynbreite (EB) (Abb. 1b) erfasst. Bei allen Tieren wurden zusätzlich die Cephalothorax-Breite (CTB) und -Länge (CTL) gemessen. Die Höhe des Fundortes des entsprechenden Belegtieres wurde anhand von genauen Angaben oder von Karten aufgrund der Fundortangaben eruiert. Die Fundorthöhe wurde für die Auswertung in Klassen eingeteilt (bis 499 m = 0; 500-999 m = 1; 1000-1499 m = 2; 1500 - 2000 m = 3).

Für die Angabe der Korrelation zwischen Messwerten, Verhältnissen, Höhenklassen und Chelizerentypen wurde das Spearman's rho gewählt. Angegeben werden relevante Koeffizienten welche auf dem Niveau 0,01 (2-seitig) signifikant waren. Mit einer Faktoranalyse wird versucht, die Variation in den Datensätzen zu erklären. Als Datengrundlage dienen die Messwerte in mm. Durch Streudiagramme, resultierend aus den Datenpunkten der Faktorenreduktion, sollten so die bestmöglichen Auftrennungen der Taxa sichtbar gemacht werden. Statistische Auswertungen und die Faktoranalysen wurden mit SPSS durchgeführt. Für das gesamte Vorgehen wurden die Individuen nicht einem Taxon zugeordnet.

## Ergebnisse

Die gemessenen Merkmale beider Geschlechter sind hoch variabel (Tab. 1). Die berechneten Verhältnisse der vermessenen Merkmale zeigen bei den männlichen Merkmalen keine signifikante Abweichung von der Normalverteilung (Shapiro-Wilks Test: CTL/CTB,  $p=0,128$ ; TIL/TAL,  $p=0,431$ ;

BL/TAL,  $p=0,81$ ), jedoch bei den weiblichen (CTL/CTB,  $p=0,40$ ; ARS/PRS,  $p=0,001$ ; SB/EB,  $p=0,034$ ). Die Histogramme geben bei den Männchen keinen Hinweis auf zwei Spitzen, bei den Weibchen nur einen äußerst schwachen (Abb. 2).

**Männliche Tiere:** Der Chelizerentyp korreliert mit der Tibialänge (-0,55), der Tarsuslänge (-0,42), der Bulbuslänge (-0,27), der Fundorthöhe (0,40) und den Verhältnissen Bulbuslänge zur Tarsuslänge (0,51) und Tibialänge zur Tarsuslänge (-0,54). Der Chelizeren-Typ und das Verhältnis Bulbuslänge zur Tarsuslänge korrelieren nicht mit dem Größenverhältnis des Cephalothorax. In der Abbildung 3 wird deutlich, dass es beim Verhältnis der Bulbuslänge zur Tarsuslänge bei allen Chelizerentypen und bei der Fundorthöhe Übergänge gibt. Durch eine Faktoranalyse aller gemessenen Strukturen wurden zwei Achsen berechnet, welche zusammen 95% der Gesamtvarianz erklären. Die daraus resultierte Punktwolke (Abb. 4a) kann aufgrund der Chelizerentypen nicht getrennt werden.

**Weibliche Tiere:** Die Verhältnisse der Breite der anterioren zu den posterioren Receptakeln und die Scapusbreite zur Epigynbreite korrelieren (-0,59). Zudem korrelieren beide Verhältnisse mit der Fundorthöhe (ARS/PRS: 0,39; SB/EB: -0,33). Die Verhältnisse korrelieren nicht mit der Größe des Cephalothorax. Auch bei den vermessenen Merkmalen bei den weiblichen Tieren sind Übergänge ersichtlich (Abb. 5). Durch eine Faktoranalyse aller gemessenen Strukturen wurden zwei Achsen berechnet, welche zusammen 72% der Gesamtvarianz erklären. Die daraus resultierende Punktwolke (Abb. 4b) kann aufgrund der Fundorthöhe nicht klar getrennt werden.

## Diskussion

Die Problematik der zwei Arten *D. lapidosus* und *D. cupreus* wird in den beiden präsentierten Histogrammen deutlich (Abb. 2): es kann nicht klar entschieden werden, ob es sich nun um eine oder zwei Spitzen handelt. Es fragt sich, ob die gemessene Variation (Tab. 1) die Aufrechterhaltung zweier Taxa legitimiert? Durch die präsentierten Resultate wird ersichtlich, dass der im Bestimmungsschlüssel von ROBERTS (1995) genannte Zusammenhang der Chelizerenbezahnung mit dem Verhältnis der Bulbuslänge zur Tarsuslänge in der untersuchten Datenreihe

durch eine positive Korrelation bestätigt wird (Abb. 3). Somit haben Tiere mit einem kleinen Verhältnis (relativ kleine BL im Vergleich zur TAL) auch eher den Chelizerentyp 1 oder 2 (nach GRIMM (1985): Chelizerentyp a, b oder c). Zudem zeigt die negative Korrelation zwischen den einzelnen Tastergliedern und dem Chelizerentyp, dass je größer die Tasterglieder sind, desto näher die Chelizerenzähne beieinander stehen. Diese Korrelationen sind unabhängig von der Körpergröße der Tiere. Die Beobachtung von THALER (1981), dass ein Höhengradient eine Rolle bei der Aufspaltung der untersuchten Taxa spielt, wird durch eine positive Korrelation der Fundorthöhe und dem Chelizerentyp unterstützt (Abb. 3).

Die Unterscheidungsmerkmale der Epigyne werden in dieser Untersuchung ebenfalls durch eine negative Korrelation unterstützt (Abb. 5). Dies bedeutet, dass wenn die Spanne der vorderen Receptakeln relativ zu den hinteren klein ist, dann ist die Scapusbreite relativ zur Epigynenbreite eher groß. In größerer Fundorthöhe finden sich auch eher Weibchen, bei welchen das Verhältnis ARS/PRS größer ist als bei den Tieren aus tieferen Lagen. Die Übereinstimmungen unserer Resultate mit den Merkmalbeschreibungen von früheren Autoren erstaunen nicht, wurden doch die Zuordnungen der Kriterien aufgrund von echtem Material getroffen. Dabei ist zu erwarten, dass die Zuordnungen der einzelnen Taxa normalerweise aufgrund von „typischen“ Vertretern der einen oder anderen Form vorgenommen wurden: Differenzen werden fest-

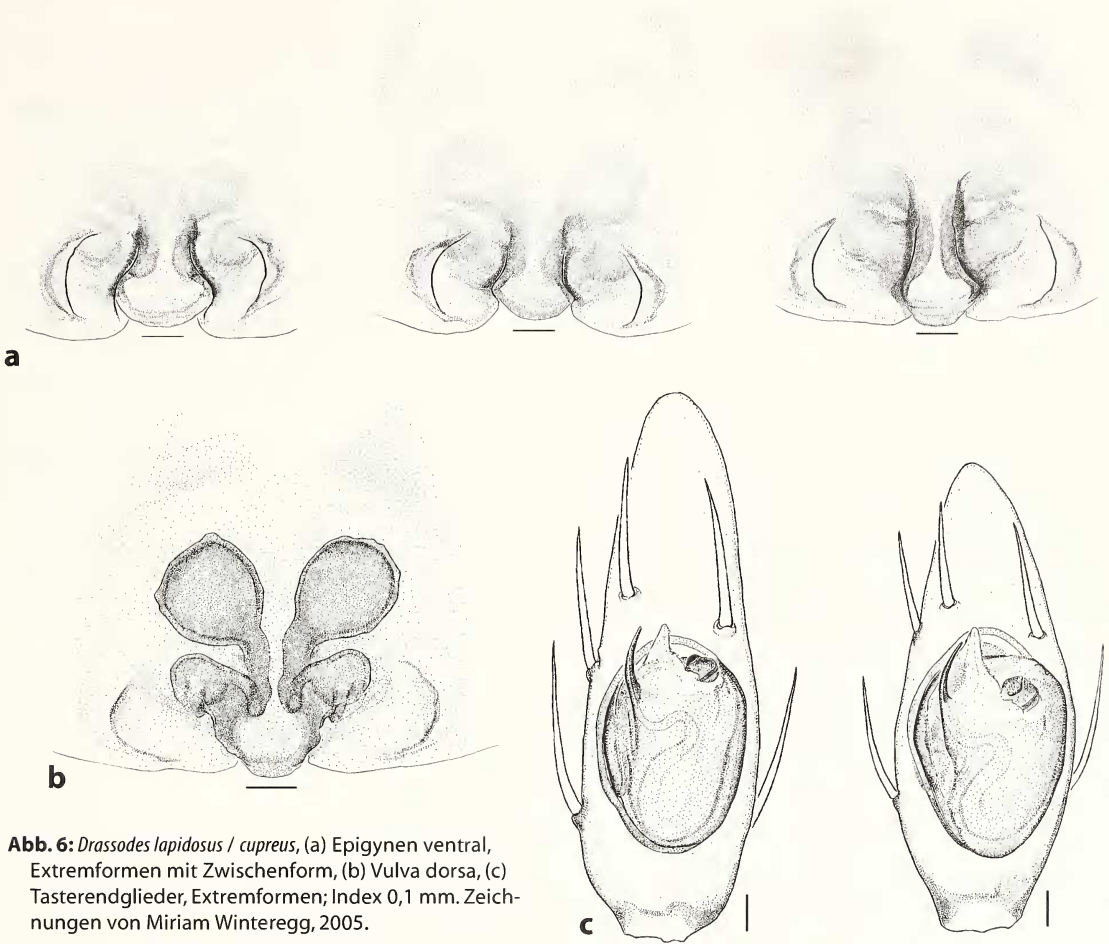
gestellt und in den auffälligeren Formen beschrieben. Durch die Untersuchung wird jedoch deutlich, dass die Korrelationen zwar vorhanden, jedoch nur schwach bis moderat sind, beziehungsweise, dass der Korrelation entgegenlaufende Beobachtungen recht häufig auftreten. So wurde beispielsweise der männliche Chelizerentyp b an Fundorten über 1500 m NN registriert und umgekehrt der Typ d unterhalb von 500 m NN. Ebenso konnten an einem sehr gut dokumentierten Fundort (CH: BL, Liesberg, Meistelberg, 560 m NN) in derselben Bodenfalle die Chelizerentypen b, c und d beobachtet werden.

Die Untersuchung hat zudem gezeigt, dass die verschiedenen Merkmalskombinationen tatsächlich festgestellt werden können, dass jedoch bei allen untersuchten Merkmalen weitgehend lineare Übergänge vorhanden sind (Abb. 6). Bei den meisten Fällen ist somit eine klare Zuordnung zum einen oder anderen Typ gar nicht möglich. Des Weiteren zeigt die durchgeführte Faktorenanalyse bei beiden Geschlechtern Punktwolken, welche sich durch keine Gerade eindeutig trennen lassen (Abb. 4). Dadurch wird deutlich, dass für die Auftrennung der Taxa mit den untersuchten Merkmalen die nötige Information fehlt. Die beiden Taxa *D. lapidosus* und *D. cupreus* sind somit in der vorliegenden Untersuchungsreihe aufgrund der genannten Unterscheidungsmerkmale nicht auftrennbar. Die beschriebenen Merkmale könnten genauso gut als Extremformen eines sehr variablen Taxons verstanden werden. Diese Schlussfolgerung wird von der in der Literatur auftretenden Unsicherheit

**Tab. 1:** Variation der gemessenen Merkmale vom *D. lapidosus*-Komplex (alle Angaben in mm).

**Tab. 1:** Variation of the measured characters of the *D. lapidosus*-complex (all data given in mm).

	Männchen (n=116)		Weibchen (n=108)	
	Variationsbreite	Ø	Variationsbreite	Ø
Cephalothorax-Länge (CTL)	2,56 - 6,24	4,21	2,95 - 6,00	4,32
Cephalothorax-Breite (CTB)	1,92 - 4,99	3,16	2,22 - 4,25	3,14
Tibiallänge (TIL)	0,40 - 1,60	0,92	-	-
Tarsuslänge (TAL)	0,74 - 1,65	1,17	-	-
Bulbuslänge (BL)	0,40 - 0,86	0,64	-	-
Spanne ant. Receptakeln (ARS)	-	-	0,29 - 0,56	0,42
Spanne post. Receptakeln (PRS)	-	-	0,37 - 0,53	0,44
Scapusbreite (SB)	-	-	0,15 - 0,38	0,25
Epigynenbreite (EB)	-	-	0,48 - 0,86	0,64



**Abb. 6:** *Drassodes lapidosus* / *cupreus*, (a) Epigynen ventral, Extremformen mit Zwischenform, (b) Vulva dorsa, (c) Tasterendglieder, Extremformen; Index 0,1 mm. Zeichnungen von Miriam Winteregg, 2005.

**Fig. 6:** *Drassodes lapidosus* / *cupreus*, (a) epigynes ventrally, extreme forms and transition form, (b) vulva dorsally, (c) tarsi of male palps, extreme forms; scales 0,1 mm. Figures by Miriam Winteregg, 2005.

und sehr uneinheitlichen Zuordnung der Taxa, dem beschriebenen und beobachteten syntopen Vorkommen und der Untersuchung von GRIMM (1985) bekräftigt. In der vorliegenden Untersuchung wurden lediglich die Merkmale nach ROBERTS (1985, 1995) untersucht: eine Synonymisierung der beiden Taxa lässt sich daraus alleine nicht rechtfertigen. Erst der Einbezug weiterer Merkmale (z.B. Feinstrukturen der Geschlechtsmerkmale) anhand umfangreichen Materials kann hier Klarheit schaffen.

### Danksagung

Für die Ausleihe von Material danken wir Christoph Muster, Leipzig, dem Museum für Tierkunde Dresden, und Holger Frick, Naturhistorisches Museum Bern. Ebenso sei Hannes Baur, Naturhistorischen Museum Bern herzlichst für die Hilfe bei der Durchführung der

Faktoranalyse gedankt. Theo Blick, Hummeltal und Norman Platnick, American Museum of Natural History danken wir für Kommentare zu einer ersten Fassung des Manuskriptes. Großer Dank gilt auch Miriam Winteregg für die Erstellung der detaillierten Zeichnungen.

### Literatur

- DELTSHEV C. (2003): A critical review of the spider species (Araneae) described by P. Drensky in the period 1915-1945 from the Balkans. - Ber. nat-med. Verein Innsbruck 90: 135-150
- ESYUNIN S.L. & T.K. TUNEVA (2001): A review of the family Gnaphosidae in the fauna of the Urals (Aranei), 1. Genera *Drassodes* Westring, 1851 and *Sidydrassus* gen. n. - Arthropoda Selecta 10: 169-180
- GRIMM U. (1985): Die Gnaphosidae Mitteleuropas. - Abh. naturwiss. Ver. Hamburg (NF) 26: 1-318.

- LOCKET G.H. & A.F. MILLIDGE (1951): British spiders. Bd. 1/3, The Ray Society, London. 310 S.
- LOCKET G.H., A.F. MILLIDGE & P. MERRETT (1974): British spiders. Bd. 3/3, The Ray Society, London. 314 S.
- MARUSIK Y.M. & S. KOPONEN (2000): New data on spiders (Aranei) from the Maritime Province, Russian Far East. - *Arthropoda Selecta* 9: 55-68
- NAMKUNG J. (2002): The spiders of Korea. Kyo-Hak Publishing Co., Gongdeok-dong, Mapo-gu, Seoul. 648 S.
- PLATNICK N.I. (2006): The world spider catalog. Version 6.5. American Museum of Natural History. - Internet: <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>
- PLATNICK N.I. & M.U. SHADAB (1976): A revision of the spider genera *Drassodes* and *Tivodrasus* (Araneae, Gnaphosidae) in North America. - *American Museum Novitates* 2593: 1-29
- REIMOSER E. (1937): 16. Familie Gnaphosidae oder Plattbauchspinnen. In: DAHL F. (Hrsg.): Spinnentiere oder Arachnoidea VIII: Gnaphosidae - Anyphaenidae - Clubionidae - Hahniidae - Argyronetidae - Theridiidae. Gustav Fischer, Jena. S. 1-41
- ROBERTS M.J. (1985): The spiders of Great Britain and Ireland. Volume 1 (Atypidae to Theridiosomatidae), Harley Books, Colchester, England. 229 S.
- ROBERTS M.J. (1995): Spiders of Britain and Northern Europe. Harper Collins, London. 383 S.
- SIMON E. (1914): Les Arachnides de France. Le synopsis générale et catalogue des espèces françaises de l'ordre des Araneae. (première partie). Roret, Paris. 308 S.
- SONG D.-X., ZHU M.-S. & CHEN J. (1999): The spiders of China. Hebei Science and Technology Publishing House, Shijiazhuang, China. 640 S.
- THALER K. (1981): Bemerkenswerte Spinnenfunde in Nordtirol (Österreich) (Arachnida: Aranei). - *Veröff. Mus. Ferdinandeum Innsbr.* 61: 105-150
- TULLGREN A. (1946): Svenska spindelfauna. 3. Egentliga spindlar. Araneae: Fam. 5-7. Clubionidae, Zoridae och Gnaphosidae. Entomologiska Föreningen, Stockholm. 141 S.